

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.04 (Д 212.125.15)

Соискатель: Асылбаев Александр Владиславович

Тема диссертации: «Влияние пластической деформации и ионно-плазменного азотирования на структуру и свойства стали Р6М5» выполнена на кафедре «Технологии машиностроения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий».

Специальность: 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (технические науки).

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 08 июня 2025 года, протокол № 277/25, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Асылбаеву Александру Владиславовичу ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали:

Мамонов А.М. – председатель диссертационного совета;

Скворцова С.В. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

д.т.н. Андрианова Н.Н., д.т.н. Бецофен С.Я., д.т.н. Бабаевский П.Г., д.т.н. Бухаров С.В., д.т.н. Гусев Д.Е., д.т.н. Егорова Ю.Б., д.т.н. Жуков А.А., д.т.н. Иванов Д.А., д.т.н. Коллеров М.Ю., д.т.н. Костина М.В., д.т.н., Крит Б.Л., д.т.н. Лозован А.А., д.т.н. Никитина Е.В., д.х.н. Ракоч А.Г., д.т.н. Терентьева В.С., д.т.н. Чекалова Е.А., д.т.н. Шляпин С.Д.

Ученый секретарь
диссертационного совета

С.В. Скворцова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.04 (Д 212.125.15)
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 08 июля 2025 года № 277/25

О присуждении Асылбаеву Александру Владиславовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние пластической деформации и ионно-плазменного азотирования на структуру и свойства стали Р6М5» по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (технические науки) принята к защите 29 апреля 2025 г., протокол №272/25 диссертационным советом 24.2.327.04 (Д 212.125.15), созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 129/нк от 22.02.2017 г. и приказ о внесении изменений в состав совета № 692/нк от 18.11.2020 г.

Соискатель Асылбаев Александр Владиславович, 18 ноября 1995 года рождения, в 2019 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет», в 2023 году окончил очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», работает контролером отдела технического контроля научно-производственной ассоциации «Технопарк Авиационных Технологий».

Диссертация выполнена на кафедре «Технологии машиностроения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель:

кандидат технических наук Вафин Руслан Каримович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», кафедра «Технологии машиностроения», доцент.

Официальные оппоненты:

Белашова Ирина Станиславовна, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», кафедра «Технология конструкционных материалов», профессор;

Климова-Корсмик Ольга Геннадьевна, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет», кафедра цифровых лазерных технологий, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород, в своем положительном отзыве, подписанном Федосеевой А.Э., и.о. заведующего кафедрой материаловедения и нанотехнологий, доктором технических наук, доцентом и утвержденном Скрипниковой Е.В., проректором по стратегическому развитию, науке и инновациям, кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом, указала, что диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (технические науки).

Соискатель имеет 43 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации 20 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Асылбаев, А.В. Влияние предварительной микродеформации на процесс ионно-плазменного азотирования нержавеющей стали AISI 321 / А.В. Асылбаев, Р.К. Вафин, Д.В. Мамонтов, И.Д. Склизов // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2022. – Т. 18. – №. 12. – С. 549-553.

2. Асылбаев, А.В. Влияние поверхностной пластической деформации инструментальной стали на ионно-плазменное азотирование в тлеющем разряде / А.В. Асылбаев, Р. К. Вафин, Д.В. Мамонтов, И.Д. Склизов, Р.Ш. Нагимов // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2024. – Т. 20. – №. 3. – С. 134-139.

3. Нагимов, Р.Ш., Исследование влияния технологических режимов ионного азотирования в дуговом разряде на температуру детали и глубину азотированного слоя при ионно-плазменной обработке / Р.Ш. Нагимов, Р.К. Вафин, А.А. Николаев, А.В. Асылбаев // Технология машиностроения. – 2024. – №. 5. – С. 31-39.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Асылбаевым А.В. работах.

На автореферат поступило 6 отзывов: от ПАО «ОДК-Сатурн» за подписью начальника сектора в управлении главного металлурга, к.т.н. Хасановой Л.А.; от ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова» за подписью профессора кафедры литейных процессов и материаловедения, д.т.н., профессора Емелюшина А.Н.; от ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» за подписью старшего научного сотрудника, к.т.н. Поповой Н.А. и доцента кафедры физики, химии и теоретической механики, к.ф.-м.н. Никоненко Е.Л.; от ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» за подписью профессора отделения нефтегазового дела инженерной школы природных ресурсов, д.т.н. Воробьева М.С.; от ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук за подписью заведующей лабораторией физики иерархических структур в металлах и сплавах,

д.ф.-м.н., доцента Астафуровой Е.Г., и научного сотрудника лаборатории физики иерархических структур в металлах и сплавах, к.т.н. Майер Г.Г.; от ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева-КАИ» за подписью и.о. заведующего кафедрой общей физики, д.ф.-м.н. Сайфутдинова А.И.

Все отзывы положительные, в них отражена научная новизна, актуальность и практическая значимость работы, некоторые отзывы содержат замечания, например:

- в автореферате отсутствуют сведения о том, насколько результаты исследования на трибометре Nanovea коррелируют с результатами исследования износостойкости другими методами;

- из текста автореферата не ясно, чем был обусловлен выбор режимов (температура и газовая смесь) ионного азотирования;

- в работе для деформирования материала использовали метод интенсивной пластической деформации кручением. Каким способом предполагается деформировать материал в случае обработки изделия большого масштаба? Будет ли метод деформирования и особенности деформационной структуры (размер зерна, субзерна, плотность дислокаций, размер и распределение частиц и т.п.) влиять на результат комбинированной обработки.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области данной диссертационной работы, подтвержденной наличием у них соответствующих публикаций, а также их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

доказано, что применение магнитного поля с индукцией 35 мТл при ионно-плазменном азотировании в зоне обработки формирует градиент концентрации заряженных частиц, увеличивает концентрацию электронов до $4,58 \cdot 10^{16} \text{ м}^{-3}$ в прикатодной области и способствует увеличению числа актов ионизации обрабатываемой поверхности, приводя к увеличению толщины упрочненного слоя с 80 мкм до 140 мкм.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что применение пластической деформации в качестве предварительной обработки перед ионно-плазменным азотированием с магнитным полем позволило увеличить глубину поверхностной зоны со значением микротвердости 1400 HV_{0,1} с 20 мкм до 90 мкм, что привело к снижению коэффициента трения поверхности в два раза и сокращению адгезионной составляющей износа;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования структуры и механических свойств материалов, в том числе: экспериментальные методики металлографического и рентгеноструктурного анализа, измерения микротвердости, исследование трибологических свойств поверхности и зондовые измерения плазмы;

изложены результаты исследования влияния технологических параметров ионно-плазменного азотирования и предварительной пластической деформации кручением на структуру, фазовый состав и механические свойства модифицированного слоя инструментальной стали Р6М5;

изучено влияние магнитного поля при ионно-плазменном азотировании пластически деформированной инструментальной стали Р6М5 на структуру, фазовый состав и механические свойства.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен на ПАО «ОДК-УМПО» технологический процесс комбинированного ионно-плазменного азотирования в тлеющем разряде при упрочнении сверл, который позволил увеличить стойкость металлорежущего инструмента на 30 %.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с применением современных методов исследования, показана воспроизводимость результатов измерения механических свойств; обработка результатов проводилась с использованием методов математической статистики, результаты проведенных экспериментов коррелируют с ранее полученным

результатами отечественных и зарубежных исследований;

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта создания технологии низкотемпературного ионно-плазменного азотирования материалов с деформированной структурой;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном и активном участии в формировании цели и задач исследования, в проведении теоретических и экспериментальных исследований, анализе и обработке полученных результатов, их обобщении, формулировке рекомендаций и выводов по диссертации, в подготовке основных публикаций по теме диссертации, личном участии автора в апробации результатов исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

– Вы выбрали метод деформации кручением из-за того, что он обеспечивает сохранение исходной геометрии детали?

– Основной эффект интенсивной пластической деформации кручением наблюдается преимущественно в зоне, расположенной на половине радиуса диска. Судя по контексту, вы исследовали и модифицировали слабый поверхностный слой. Так ли это?

– Вы применяете интенсивную пластическую деформацию, и, как показано в работе, она приводит к увеличению глубины диффузии азота. Какова физика этого явления, с чем вы связываете интенсивную деформацию и увеличение диффузии азота?

Соискатель Асылбаев А.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

– Да, мы выбрали данный метод потому, что он обеспечивает сохранение исходной геометрии., а также потому, что деформация происходит в объеме образца, а не только на его поверхности. Кроме того, данный метод позволяет достигать экстремальных значений степени деформации по сравнению с другими методами.

– Исходные заготовки для исследования представляли собой плоские диски, которые были подвергнуты интенсивной пластической деформации кручением. Из полученных деформированных дисков вырезались образцы для дальнейших исследований из зоны, расположенной на половине радиуса диска. Таким образом, анализ проводился в указанной срединной области, где, как Вы верно отметили, и проявляются основные эффекты деформации.

– Мы связываем это с тем, что в результате деформации в структуре происходит измельчение зерна, и тем самым увеличение протяженности границ зерен. Как известно, диффузия по границам зерен происходит намного быстрее чем по объему. Поэтому в результате пластической деформации увеличилась диффузия азота.

На заседании 8 июля 2025 г. диссертационный совет принял решение: за новые научно обоснованные технические и технологические решения по разработке комбинированной технологии ионно-плазменного азотирования в тлеющем разряде с магнитным полем пластически деформированных сталей, обеспечивающая повышение стойкости металлорежущего инструмента, имеющие существенное значение для развития страны, присудить Асылбаеву А.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (технические науки), участвовавших в заседании; из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Мамонов Андрей Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Скворцова Светлана Владимировна

08 июля 2025 года

Проректор по научной работе



Иванов Андрей Владимирович